



下载APP



加餐四 | 5G技术将如何推动物联网的发展？

2021-01-08 郭朝斌

物联网开发实战

[进入课程 >](#)



讲述：郭朝斌

时长 07:38 大小 7.01M



你好，我是郭朝斌。

今天我继续给大家讲讲司马特的故事。

这天，通信技术专家 Vincent 来到司马特的公司做 5G 技术讲座，司马特非常兴奋。他上次去物联网展会的时候就注意到，很多物联网系统都用到了 5G 技术，所以他早就想深入地了解一下 5G 了，这次讲座正好是一个机会。

他早早地就来到了报告厅，此时报告厅里还一个人都没有呢。他选了一个前排的座位坐下，等待的过程中，在电脑上搜索、阅读着 5G 相关的文章。



讲座快开始了，报告厅里来的人越来越多，已经有 6、7 成的座位上坐上了人。司马特心想：“看来对 5G 感兴趣的人真是不少啊！”

专家提前 5 分钟到了，在讲台上准备着。时间一到，讲座就正式开始了。

演讲笔记

司马特一边听，一边在电脑上记着笔记。

5G和物联网



5G天生和物联网有着密切的关系，相互之间有协同效应。

因为要实现万物互联的物联网愿景，其中面临的超大数量连接、低功耗和低时延等需求，4G是无法满足的，只能由5G来作为重要的通信技术支撑。

物联网也是5G最重要的应用场景。

5G的三大应用场景（eMMB超高速率移动带宽，uRLLC超高可靠低时延通信，和mMTC超大数量设备接入通信）中，uRLLC和mMTC都是面向物联网的应用场景。

司马特的笔记之一：5G和物联网

5G的技术特点



5G的技术特点，换个角度看，也是应用场景对5G技术提出的需求，主要是“四高两低”。

1.高速率

5G的理论峰值速率可达20Gbps，体验速率是1Gbps，现在实际速率可以达到下载500~800Mbps，上传50~60Mbps。这已经是4G的10倍以上，可以为AR/VR、高清视频等应用提供可能。

提高无线网络容量最有效的方式就是增加频谱资源，不过也是最难的。5G不得不采用新的频谱，比如毫米波、已有频谱动态分享技术等。

2.高地域覆盖

5G是实现万物互联愿景的基础技术，网络的覆盖区域已不仅仅是热点区域，它需要做到更全面和深入的覆盖，包括偏远地区、建筑物内部等。

因为毫米波波长短，所以传输距离短，穿透、绕射能力差。为了保证网络覆盖，5G需要采用超密集的网络部署，也就是需要更多的基站，包括完成基础覆盖的宏基站和更密集的小基站。

3.高连接数

5G要实现每平方公里1000K（也就是一百万）的设备接入，因此需要新型多址、新波形、大规模天线（Massive MIMO）和新网络架构等技术方案共同来实现。

4.高移动性

4G的移动性能可以保证终端设备在350千米/小时以下的速度移动时，通信不会发生中断，而5G可以达到500千米/小时。高移动性使得5G更

能够满足高速移动场景下的通信需求。

5.低时延

3G网络的时延是100毫秒左右，4G网络大概在50毫秒，而这些都无法满足远程手术、自动驾驶和工业控制的要求，只有5G网络的1毫秒时延目标才能满足要求。

要做到这一点，除了需要改进无线通信技术，也需要基于边缘计算，让5G应用将部分计算和传输任务转移到本地区域完成。

6.低功耗

一方面，5G的流量相比4G是激增，但是设备的每比特的能效不能相应增大，否则5G就无法大面积使用了。为提高每比特的能效，5G的网络架构、无线通信传输技术和核心网的数据分发等都会改进。

另一方面，5G中的NB-IoT和eMTC通信技术，本身的功耗就非常低，也是低功耗物联网设备的一种选择。

司马特的笔记之二：5G的技术特点

5G技术创新



为了满足5G的应用需求，5G无线通信技术需要做出很多创新。

1.新型多址技术

多址技术是区分和服务多个终端用户的基础。华为的稀疏码分多址接入技术（SCMA）是基于非正交叠加和稀疏编码的多址技术，相比4G的OFDMA技术，它可以在相同的资源数量下服务更多用户。

2.新波形

4G的OFDM不能满足5G的性能要求。F-OFDM（可变速载波带宽的非正交接入技术）是5G的一种波形选择，另外，还有一种选择是UF-OFDM（基于通用滤波的正交频分复用）波形技术。

3.大规模天线

通过在基站安装大量的天线，利用空间复用技术让5G服务更多的用户。

4.新调制编码

4G时代用的是Turbo编解码技术。5G主要用Polar码（Polar Code），从而减少传输延迟，提高可靠性，同时增加设备接入数量。

5.新频段

除了毫米波，频谱动态共享技术也是一种解决方案。

除了以上这些，5G的网络架构也在创新，接入网和核心网的功能融合、软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV）都是重要的基础技术。

标准化组织

5G最重要的标准化组织有：

国际

ITU，一个联合国机构，对外发布了IMT-2020工作计划。

3GPP，一个产业联盟，基于ITU的规划，制定更加详细的5G技术规范和标准。

国内

IMT-2020（5G）推进组，进行5G技术标准的研究和国际合作。

司马特的笔记之四：5G标准化组织

问答交流

讲座结束后，司马特心想，这么难得的学习机会，绝对不能放过，于是趁着专家还没有离场，立即走上前去提问：“Vincent 老师，能请教您几个问题吗？”

“叫我 Vincent 就行。”专家笑着说，“没问题，我还有几分钟时间。”

为什么 5G 这么热？

司马特说：“谢谢！请问 5G 现在为什么这么热呢？”其实他心中一直有这个疑问。

Vincent 回答道：“要理解这个问题，你就要看 4G 时代发生了什么。4G 出来之前，很多人认为 3G 已经够用了，手机无非是打电话、发短信和偶尔上网查个网页；但是当 4G 真正到来的时候，我们的生活方式发生了巨大的变化。

“比如，一系列的创新业务开始出现，移动支付取代了钱包、ATM 机，我们用手机叫出租车、导航、骑共享单车，用手机点外卖，用手机看视频、玩游戏。总之，移动互联网改变了生活方式，也创造了很多新产业和新业态。”

“我们看到了通信基础设施发展的具体威力，所以希望 5G 能够做强做大移动互联网，甚至实现万物互联。技术是推动社会发展的根本，我们期待 5G 能够创造更大的价值，推动更多产业的发展。”

毫米波是什么？

“我刚才听您讲 5G 技术创新的时候，提到了一个新的频段，毫米波。请问毫米波到底是什么呢？”司马特接着问。

“毫米波是频率在 30GHz 到 300GHz 的电磁波。现在的蜂窝网络频率主要在 3GHz 以下，虽然这部分频率利用率并不高，但是能分配给 5G 使用的资源并不多，所以 5G 技术只能向高频发展。不过毫米波因为频率高，波长自然就短，这导致穿透障碍物的能力不强。实践中，我们需要使用多天线波束成形技术来实现稳定的信号收发。” Vincent 解释道。

为什么要用 Polar 码？

“您刚才还提到，5G 会使用新的调制编码，Polar Code。关于这个编码，您能再多说明一下吗？”司马特问道。

Vincent 笑道：“一看你就是个技术控。Polar 码的提出充分说明了数学的重要性。之前的 Turbo 码都没有能达到香农极限，而 Polar 码基于信道极化的概念，在理论上已经可以达到香农极限，并且它的编解码算法的复杂度并不高。”

SDN 和 NFV 的意义是什么呢？

“嗯，具体算法我回去查一下资料学习一下。”司马特说道：“那么 5G 网络架构中，SDN 和 NFV 的意义是什么呢？”

Vincent 介绍说：“这两个技术其实都来自 IT 领域，现在用到了通信领域。SDN 主要是实现了控制和转发的分离，路由决策等控制功能由独立的控制器来统一处理，网络设备只负责具体的转发工作。这样可以通过编程来灵活定义网络功能。

“NFV 是将传统的核心网功能部署到虚拟机上，从而实现硬件资源的高效利用。在 5G 网络架构中，SDN 和 NFV 是结合起来使用的。这样网络可以根据负载情况灵活调度网络资源，实现网络高峰时的横向、纵向扩展。”

如何思考 5G 在物联网中的具体应用呢？

“明白了。最后一个问题，5G 在物联网中有哪些具体应用呢？” 司马特说道。

“你需要结合 5G 的发展阶段来考虑。从 2019 年我们国家的 5G 元年开始，起步阶段主要是 eMBB 的应用，也就是传统业务和高网络速率的应用，比如高清视频、云游戏。接着是低时延的渐进式发展，这个阶段有工业制造、自动驾驶、远程医疗等场景。最后是基于 5G 的海量物联网设备的接入和应用。应用场景的创新一定是一个不断探索、验证到正式商用的过程。” Vincent 说道。

低头看了一眼手表，Vincent 接着说道：“你也可以回头看看 4G 时代，新应用的诞生过程，这会有启发的。我必须得走了，否则时间来不及了。”

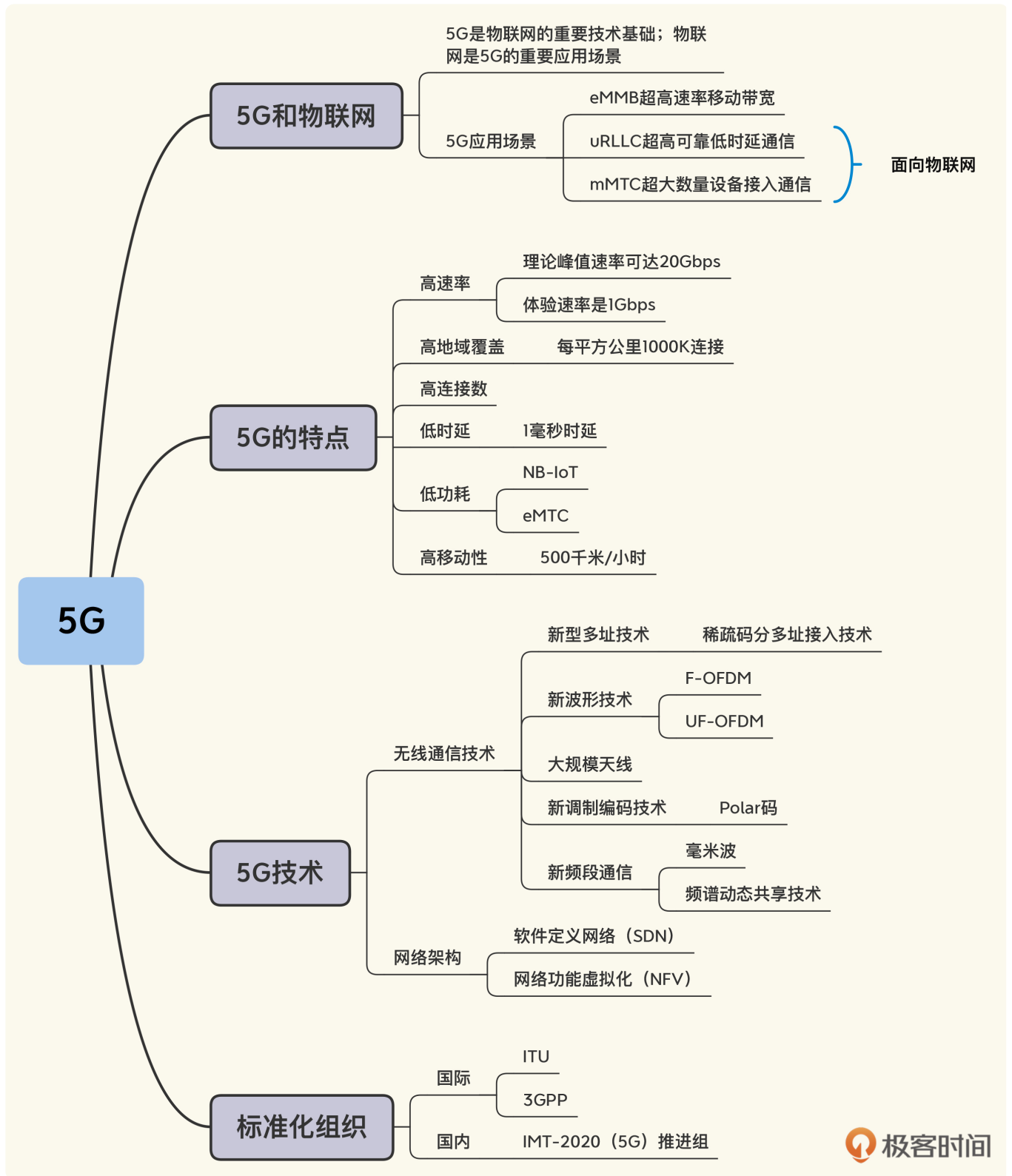
交流完，司马特满意地离开了报告厅，心里想着：“我对 5G 的理解，终于不是混沌一片了。改天也给小王他们几个科普科普。”。

小结

总而言之，5G 是我们非常关注的通信技术，它蕴含着巨大的产业机会。接下来，我对司马特的笔记中的重点内容做一个梳理：

1. 5G 是物联网发展的重要基础，而物联网也是 5G 最重要的应用场景。5G 的三大应用场景是 eMBB 超高速率移动带宽，uRLLC 超高可靠低时延通信，和 mMTC 超大数量设备接入通信。其中 uRLLC 和 mMTC 都是面向物联网的应用场景。
2. 5G 的特点主要有高速率、高地域覆盖、高连接数、高移动性、低时延和低功耗，这些也是 5G 的技术需求。
3. 5G 的的无线通信技术主要有新型多址技术、新波形技术、大规模天线（Massive MIMO）、新调制编码技术和新频段通信等。
4. 5G 的网络架构也在创新，包括接入网和核心网的功能融合、软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV）等。

5. 5G 的标准化组织，国际上有 ITU 和 3GPP，国内有 IMT-2020 (5G) 推进组。



思考题

最后，我给你留一个思考题吧。

你使用过支持 5G 通信的手机吗，有什么使用感受呢？你认为随着 5G 技术的推广，还会有哪些创新应用和产品出现呢？

欢迎你在留言区写一写自己的思考。也欢迎你将这一讲分享给对 5G 技术感兴趣的朋友，大家一起交流学习。

提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 加餐三 | 行业应用：物联网的发展将如何升级第一、第二产业？

下一篇 加餐五 | 投身物联网行业，如何做好职业规划？

精选留言 (1)

写留言



Geek_matrix

2021-01-15

香农极限我喜欢，大的数据要好的编码。

展开 ∨

作者回复: 👍

